

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3000402 C2

⑤① Int. Cl. 4:
G 02 B 27/00

②① Aktenzeichen: P 30 00 402.5-51
②② Anmeldetag: 8. 1. 80
④③ Offenlegungstag: 31. 7. 80
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 7. 7. 88

DE 3000402 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
19.01.79 GB 7901979

⑦③ Patentinhaber:
Smiths Industries Public Ltd. Co., London, GB

⑦④ Vertreter:
Charrier, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8900 Augsburg

⑦② Erfinder:
St. Leger Searle, Simon Malcolm, Cranham,
Gloucestershire, GB

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
US 40 99 841

⑤④ Head-up-display-System

DE 3000402 C2

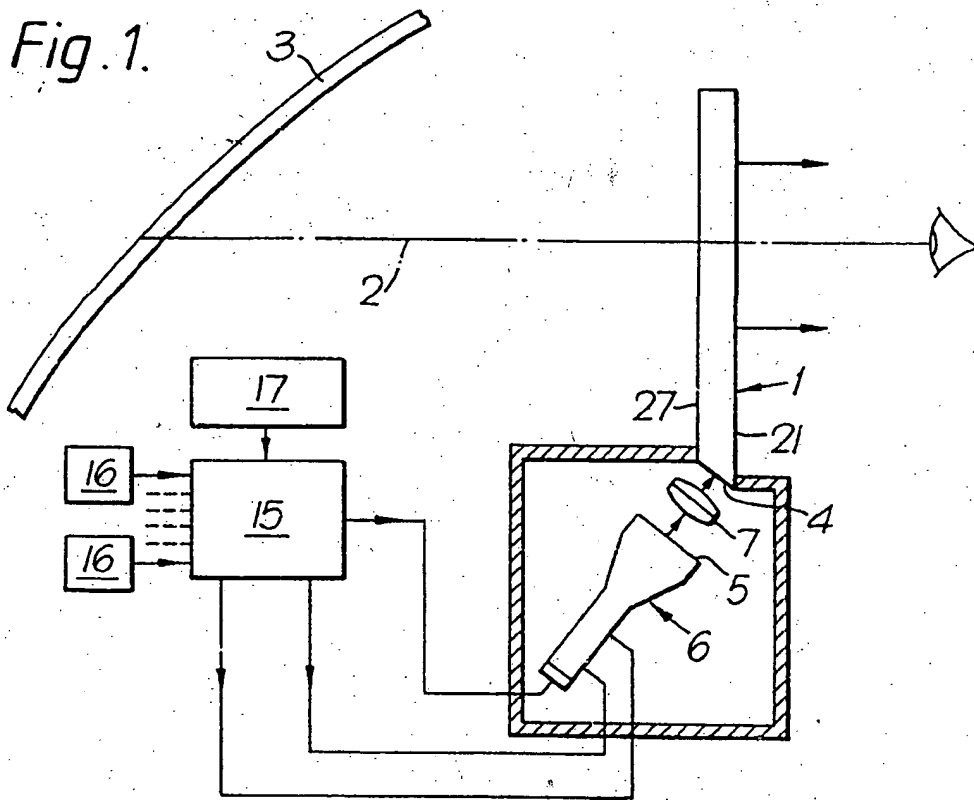
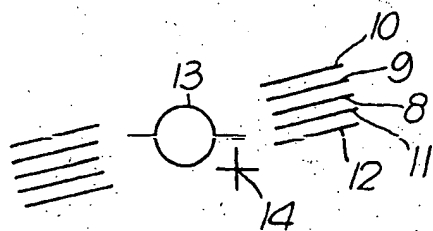


Fig. 2.



Patentansprüche

1. Head-up-display-System mit einem optischen Bauteil aus optisch transparentem Material, das zwei einander gegenüberliegende Flächen und eine dazwischenliegende schräge Fläche aufweist, der Licht von einer Anzeige zugeführt wird, das zur Wiedergabe eines Bilds der Anzeige an verschiedenen Stellen längs des optischen Bauteils in Richtung eines Betrachters abgestrahlt wird, dadurch gekennzeichnet, daß auf eine der einander gegenüberliegenden Flächen (21, 44) das über die schräge Fläche (4, 45) eintretende Licht auftrifft, von dort mindestens ein Teil des Lichts zur anderen gegenüberliegenden Fläche (27) reflektiert und von dort mindestens ein Teil des Lichts auf die eine gegenüberliegende Fläche (21, 44) zurückreflektiert wird und somit innerhalb und längs des Bauteils (1) aufeinanderfolgende Reflektionen entstehen, und ein holographisches Bauteil (24, 40) auf einer der gegenüberliegenden Flächen (21, 27, 44) angeordnet ist, das einen Teil des auf diese Fläche (21, 27, 44) einfallenden Lichts nach außen abstrahlt.
2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das holographische Bauteil (24) reflektierend ist und der reflektierte Anteil des einfallenden Lichts über die dem holographischen Bauteil (24) gegenüberliegende Fläche (21) des optischen Bauteils (1) abgestrahlt wird.
3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das holographische Bauteil (40) lichtdurchlässig ist, wobei ein Anteil des auf das holographische Bauteil (40) einfallenden Lichts über die Fläche (44) abgestrahlt wird, auf der es angeordnet ist.
4. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Bauteil (1) aus einem Block (20, 43) eines optisch transparenten Materials und einer Platte (22, 41) eines im wesentlichen optisch transparenten Materials besteht, die auf einer Fläche (23, 42) des Blocks (20, 43) angeordnet ist, das holographische Bauteil (24, 40) an der Verbindungsfläche zwischen dem Block (20, 43) und der Platte (22, 41) angeordnet ist und die außen liegende Fläche (27, 44) der Platte (22, 41) eine der gegenüberliegenden Flächen des optischen Bauteils (1) bildet.
5. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das holographische Bauteil (24, 40) so angeordnet und ausgebildet ist, daß von ihm im wesentlichen nur Licht einer bestimmten Wellenlänge abgestrahlt wird.
6. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das holographische Bauteil (24, 40) so angeordnet und ausgebildet ist, daß von ihm im wesentlichen nur Licht abgestrahlt wird, das unter einem vorgegebenen Winkel auf das holographische Bauteil (24, 40) einfällt.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Head-up-display-System nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Head-up-display-Systemen wird eine Anzeige auf ein halbtransparentes optisches Bauteil projiziert, welches sich in der Sichtlinie eines Betrachters befindet, wodurch auf diese Weise das von der Anzeige erzeugte Bild gegen den Hintergrund der äußeren Szene sichtbar

wird. Derartige Systeme finden beispielsweise bei Flugzeugen Anwendung, wo die Anzeige durch eine Kathodenstrahlröhre erzeugt wird und das Bild dieser Anzeige Symbole umfaßt, welche auf das halbtransparente Bauteil projiziert werden, das im Sichtbereich des Piloten angeordnet ist, so daß bei Betrachtung der Umgebung der Pilot diese Symbole gegenüber dem Hintergrund der Umgebung sieht. Diese Symbole geben ihm beispielsweise eine Anzeige dafür, wie der Flugzustand, beispielsweise die Flughöhe und der Flugverlauf ist. Das optische Bauteil, das bei derartigen Systemen Anwendung findet, besteht üblicherweise aus einer transparenten Glasplatte, welche mit einer halbtransparenten Metallschicht beschichtet ist.

Wegen des nur begrenzten Raums im Flugzeugcockpit sind die Baugrößen der im Cockpit verwendeten Geräte relativ gering, so daß es in der Vergangenheit schwierig war, die vorgenannten Head-up-display-Systeme mit großen Austrittspupillen für ein großes Blickfeld auszubilden. Die Austrittspupille derartiger Systeme wird bestimmt von der Größe des optischen Bauteils, über das das Schirmbild der Kathodenstrahlröhre in das Blickfeld des Piloten projiziert wird. Eine große Austrittspupille ist wünschenswert, um es dem Piloten zu ermöglichen, das Bild über einen größeren Bereich von Kopfhaltungen hinweg zu sehen, was ihm eine größere Bewegungsfreiheit gibt.

Ein Head-up-display-System der eingangs genannten Art ist Gegenstand der US-PS 40 99 841. Das optische Bauteil dieses Systems besteht aus einem Block aus transparentem Material, in welchem übereinander mehrere schräg zum Betrachter und zum Anzeigeprojektor verlaufende Flächen angeordnet sind, die das vom Projektor erzeugte Bild teilweise in Richtung des Betrachters reflektieren und teilweise in Richtung der darüber angeordneten Fläche hindurchlassen. Der Betrachter kann somit das projizierte Bild über ein größeres Blickfeld hinweg als beim vorbeschriebenen System sehen.

Der spitze Winkel, unter dem die vorgenannten Flächen in bezug auf die Hauptachse des Blocks angeordnet sind, wird bestimmt durch den Ort des Betrachters. Es ergibt sich daher ein relativ dicker Block, der einen erheblichen Rauminhalt des Cockpits einnimmt. Weiterhin ist von Nachteil, daß bei einer aus der Sollage veränderten Kopfhaltung des Betrachters das vom Betrachter gesehene Bild an den Kanten der Flächen Diskontinuitäten in Form von Überlappungen oder freien Streifen aufweist. Letztlich ist der Block durch das Zusammenfügen aus einzelnen Teilen nur mit Aufwand herstellbar.

Es besteht die Aufgabe, dieses System so zu verbessern, daß es wenig Raum einnimmt und der Betrachter über einen großen Blickwinkel unabhängig von seiner Kopfhaltung ein kontinuierliches Bild sieht.

Gelöst wird diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Ausführungsbeispiele werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Head-up-display-Systems;

Fig. 2 die Symbole, die bei einem solchen System wiedergegeben werden;

Fig. 3 eine erste Ausführungsform des beim System verwendeten optischen Bauteils und

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform dieses Bauteils.

Wie der Fig. 1 zu entnehmen ist, ist ein optisches Bauteil 1 innerhalb des Cockpits des Flugzeuges vor dem Piloten in dessen Blickrichtung 2 durch die Windschutz-

scheibe 3 angeordnet. Eine Abzeige der Flug- und Waffenzielinformationen wird auf eine Fläche 4 des Bauteils 1 projiziert. Das Bauteil 1 richtet dann ein Bild dieser Anzeige in Richtung des Piloten, so daß dieser das Anzeigebild im Bauteil 1 gegen den Hintergrund der äußeren Szene durch die Windschutzscheibe 3 sieht. Die Anzeige wird über ein optischem System vom Anzeigefeld bzw. -schirm 5 einer Kathodenstrahlröhre 6 projiziert, wobei dieses optische System 7 dazu dient, das Bild, welches der Pilot sieht, im wesentlichen ins Unendliche zu fokussieren.

Ein Beispiel einer anzuzeigenden Information ist in Fig. 2 wiedergegeben. Es handelt sich hierbei um die Analogdarstellung der Fluglage, bestehend aus fünf im Abstand voneinander angeordneten Balken 8 bis 12 und einem Flugvektorsymbol 13, welches aus einem Kreis mit zwei seitlich davon abstehenden Armen besteht. Das Flugvektorsymbol 13 bleibt stationär im Zentrum des Schirmes 5 der Kathodenstrahlröhre 6, so daß sein Bild stationär im Blickfeld des Piloten durch das Bauteil 1 bleibt. Die fünf Balken 8 bis 12 dagegen bewegen sich im Blickfeld des Piloten winkelmäßig und auch aufwärts und abwärts relativ zum Symbol 13, entsprechend dem Roll- und dem Neigungswinkel des Flugzeugs, d. h. entsprechend der Lage der Quer- und der Längsachse des Flugzeugs, bezogen auf eine horizontale Ebene. Die Balken 8 bis 12 bleiben parallel zueinander und ihre Bewegungen auf dem Schirm 5 werden bestimmt in Bezug auf eine Vertikale, beispielsweise durch einen Gyroskop oder andere Fluglagesensoren im Flugzeug in der Weise, daß der mittlere Balken 8 für die Horizontale bestimmend ist und die anderen vier Balken 9 bis 12 darüber und darunter jeweils Neigungswinkelintervallen von 30° entsprechen. Das Bild beinhaltet weiterhin eine Waffenzielinformation in Form eines Kreuzsymbols 14, welches sich im Anzeigefeld des Schirmes 5 bewegt, so daß der Pilot dieses Symbol gegen die äußere Szene durch die Windschutzscheibe 3 sieht. Das Bild dieses Kreuzsymbols 14 zeigt die Ziellinie des Flugzeugwaffensystems an. Des Piloten Aufgabe besteht darin, das Flugzeug so zu manövrieren, daß das Symbol 14 in das Flugvektorsymbol 13 wandert, wodurch die Flugrichtung des Flugzeugs mit der Feuerrichtung des Waffensystems übereinstimmt.

Die elektrischen Zeitbasis- und Videosignale, die zur Erzeugung der Anzeige der Flug- und Waffenzielinformationen auf dem Schirm 5 erforderlich sind, werden der Kathodenstrahlröhre 6 über einen Signalgenerator 15 zugeführt. Der Signalgenerator 15 erzeugt eine Rasterzeitbasis und die entsprechenden Videosignale in Übereinstimmung mit Signalen, die ihm von Fluglage- und anderen Sensoren 16 und einem Zielrechner 17 zugeführt werden. In Wirklichkeit umfaßt die erzeugte Anzeige eine Vielzahl weiterer Informationen, welche der Einfachheit halber bei Fig. 2 weggelassen wurden. Diese Informationen können in digitaler oder analoger Form sein. In jedem Fall wird die Information angezeigt durch Helligkeitsmodulation der Kathodenstrahlröhre 6 in Übereinstimmung mit den Zeilen- und Zeitbasissignalen, welche vom Signalgenerator 15 dem Ablenkensystem der Röhre zugeführt werden. Die Videosignale für die verschiedenen Teile der Symbole 8 bis 14 werden im Signalgenerator 15 getrennt abgeleitet und sodann miteinander vermischt und der Gitterelektrode der Kathodenstrahlröhre 6 zugeführt. Jedes dieser Signale wird abgeleitet in Übereinstimmung aufeinanderfolgender Augenblicke im Zeitbasistraster, bei welchen ein Aufleuchten erfolgen soll, um eine Darstellung der relevan-

ten Symbole an entsprechenden Stellen des Schirms 5 zu erreichen. Weitere Einzelheiten derartiger Symbole und ihre Erzeugung sind beispielsweise beschrieben in der GB-PS 15 26 396 und der US-PS 41 27 850.

Die Weise, in welcher das optische Bauteil 1 ein Bild des Anzeigeschirms 5 in der Blickrichtung 2 des Piloten erzeugt, wird nachfolgend anhand der Fig. 3 beschrieben. Das Bauteil 1 besteht aus einem dicken langgestreckten Glasblock 20, der vertikal angeordnet und rechtwinkelig zur Blickrichtung 2 des Piloten ausgerichtet ist. Der Block 20 weist einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, jedoch ist die untere Stirnfläche 4 um einen Winkel θ von etwa 60° zur Frontfläche 21 geneigt, d. h. zu derjenigen Fläche, welche dem Piloten zugewandt ist. Das Bauteil 1 weist weiterhin eine Glasplatte 22 auf, welche mit der rückseitigen Fläche 23 des Blocks 20 verleimt ist. Auf der Platte 22 ist ein holographisches Bauteil 24 angeordnet und zwar an derjenigen Fläche, welche an die Rückfläche 23 des Blocks 20 anstößt.

Die Kathodenstrahlröhre 6 ist unterhalb des optischen Bauteiles 1 angeordnet in der Weise, daß der Bildschirm 5 parallel zur Fläche 4 des Teiles 1 verläuft. Das optische System 7, welches aus einer Konvergenzlinse oder einem Konvergenzliniensystem besteht, ist so angeordnet, daß seine Fokusebene übereinstimmt mit dem Schirm 5, so daß ein Bild der Anzeige des Schirms ins Unendliche fokussiert wird, indem das Licht 25 als paralleler Strahl rechtwinkelig auf die Fläche 4 des Bauteiles 1 fällt. Dieser Lichtstrahl 25 geht durch die untere Fläche 4 hindurch und dringt in den Block 20 ein, wobei der Lichtstrahl gerichtet ist gegen die Frontfläche 21, wo eine totale innere Reflektion stattfindet. Der Lichtstrahl 26 wird von der Frontfläche 21 rückwärts durch die rückseitige Fläche 23 des Glasblocks 20 hindurch auf die rückwärtige Fläche 27 der Platte 22 reflektiert, wo ebenfalls eine totale innere Reflektion stattfindet. Die Fig. 3 zeigt, daß der Lichtstrahl der Anzeige dreimal von der Frontfläche 21 des Bauteiles 1 und dreimal von der rückseitigen Fläche 27 reflektiert wird. Durch die Wahl des Winkels, mit welchem der Strahl 25 auf das Bauteil 1 gerichtet wird und durch die Abmessungen dieses Bauteiles 1 ist es möglich, die Anzahl der Reflektionen zu erhöhen oder zu vermindern. Hierbei muß sichergestellt sein, daß der Winkel θ größer ist als der kritische Winkel für eine totale innere Reflektion.

Das holographische Element 24 an der Vorderseite der Glasplatte 22 bewirkt, daß einiges auftreffende Licht reflektiert wird und zwar unter einem rechten Winkel zur rückseitigen Fläche 23 des Blocks 20 und dieses reflektierte Licht über die Frontfläche 21 in Richtung des Piloten austritt. Das holographische Bauteil 24 selektiert Licht einer bestimmten Wellenlänge, wie es vom Phosphor der Kathodenstrahlröhre 5 ausgesandt wird, und es selektiert weiterhin Licht, welches in das Bauteil unter einem Winkel θ zur Normalen einfällt. Das von der Frontfläche 21 des Glasblocks reflektierte Licht, welches auf die rückseitige Fläche 23 einfällt, wird also z. T. durch die holographische Schicht 24 längs der Senkrechten auf die rückseitige Fläche nach vorne reflektiert. Der Anteil des Lichts, der von der rückseitigen Fläche 27 der Platte 22 unter einem Winkel θ zur Senkrechten reflektiert wird, wird demnach an Intensität reduziert infolge des Lichtverlustes durch Reflektion durch die holographische Schicht 24. Die holographische Schicht 24 ist vorzugsweise so angeordnet, daß sie einen größeren Anteil von Licht bei denjenigen Strahlen reflektiert, welche die größere Anzahl von Reflek-

tionen zwischen den Flächen 21 und 27 durchgemacht haben, so daß das vom Bauteil 1 abgestrahlte Licht im wesentlichen über die gesamte Länge bzw. Höhe des Bauteils die gleiche Intensität aufweist.

Die Fig. 3 zeigt drei austretende Lichtstrahlen 30, 31 und 32, wie sie vom holographischen Bauteil 24 in Richtung des Piloten reflektiert werden. Diese Strahlen 30 bis 32 sind längs des Bauteiles 1 voneinander getrennt. Der Pilot sieht daher ein Bild des Anzeigeschirms 5, welches ins Unendliche fokussiert ist, wenn er längs eines dieser Strahlen 30 bis 32 blickt. Das Blickfeld des Geräts längs einer vertikalen Achse wird daher bestimmt durch die Höhe des optischen Bauteiles 1 und nicht lediglich durch die Größe des Schirmes 5 der Kathodenstrahlröhre. Im dargestellten Beispiel sind die austretenden Strahlen 30 bis 32 voneinander getrennt. Bei der praktischen Anwendung wird jedoch die Anordnung so getroffen, daß benachbarte austretende Strahlen aneinander anstoßen oder sich überlappen, so daß ein kontinuierliches Blickfeld über die gesamte Länge des Bauteils 1 entsteht.

Der Aufbau von reflektierenden holographischen Bauteilen, bei denen der Einfallswinkel und der reflektierte Strahl nicht gleich sind, sind beispielsweise beschrieben in den GB-PS 13 87 717 und 14 23 947, sowie in den US-PS 35 75 485, 35 86 412 und 38 07 829. Hologramme und holographische Bauteile werden im allgemeinen gebildet, indem man ein holographisches oder fotoempfindliches Medium zwei Strahlen kohärenter Strahlung aussetzt, wie beispielsweise Laserstrahlen. Hierdurch bildet sich ein Interferenzmuster, welches abhängig ist von der Phasendifferenz zwischen den beiden Strahlen längs der Oberfläche des holographischen Mediums. Dieses Muster wird fixiert durch Entwickeln des Mediums, welches die Form einer Emulsion auf einer Platte haben kann. Wird das fixierte Muster durch geeignete Strahlung beleuchtet, dann kann die ursprüngliche Beleuchtungsbedingung rekonstruiert werden. Wird beispielsweise ein holographisches Element hergestellt durch Aufzeichnen des Interferenzmusters zwischen einem Objektstrahl, welcher unter einem rechten Winkel auf das Bauteil einfällt und einem Referenzstrahl, der unter einem Winkel θ auf das Bauteil einfällt, dann wird, nach der Entwicklung, wenn das Bauteil mit einem Strahl belichtet wird, der unter einem Winkel θ einfällt ein Strahl erzeugt, der rechtwinkelig von dem Bauteil abstrahlt. Das Bauteil arbeitet deshalb in analoger Weise wie ein Reflektor. In entsprechender Weise ist es möglich, ein holographisches Bauteil zu erzeugen, welches für Lichtstrahlen durchlässig ist. Wird ein solches Bauteil von einem Lichtstrahl unter einem bestimmten Einfallswinkel an einer Seite angestrahlt, dann entsteht ein Strahl an der entgegengesetzten Fläche des Bauteiles unter einem bestimmten Winkel.

Die Fig. 4 zeigt ein zur Fig. 3 alternatives Ausführungsbeispiel, bei welchem das zuletzt erwähnte lichtdurchlässige holographische Bauteil 40 verwendet wird. Das lichtdurchlässige holographische Bauteil 40 ist an der Rückseite der Glasplatte 41 angeordnet, welche mit der Vorderfläche 42 des Glasblocks 43 verbunden ist. Das Licht vom Anzeigeschirm 5 fällt auf die Vorderfläche 44 der Platte 41 ein, über die geneigte untere Fläche 45 unter einem Winkel θ zur Senkrechten. Ein Teil des Lichts wird von der Frontfläche 44 total reflektiert, während ein weiterer Teil des Lichts infolge der Wirkung des holographischen Bauteils 40 unter einem rechten Winkel zur Frontfläche austritt. Drei parallele Strahlen 50 bis 52 sind dargestellt.

Es ist möglich, ein optisches Bauteil 1 vorzusehen, welches aus einem Glasblock besteht, bei welchem ein lichtdurchlässiges holographisches Bauteil an der Frontfläche und ein reflektierendes holographisches Bauteil an der Rückfläche angeordnet ist. Das von der reflektierenden Schicht reflektierte Licht kann dort aus dem optischen Bauteil austreten an Stellen zwischen denjenigen, wo das Licht vom lichtdurchlässigen Bauteil abgestrahlt wird, wodurch ein gleichmäßigeres Blickfeld über die Gesamtfläche des optischen Bauteiles 1 erzeugt wird.

Wie schon vorstehend erwähnt, ist das in den Fig. 3 und 4 verwendete holographische Bauteil bevorzugt selektiv für Licht einer bestimmten Wellenlänge, wie es vom Phosphor der Kathodenstrahlröhre 5 emittiert wird. Hierdurch wird erreicht, daß Umgebungslicht unterschiedlicher Wellenlänge, beispielsweise Sonnenlicht, das auf die Oberfläche des Schirmes 5 reflektiert wird, nicht durch die holographischen Bauteile 24 oder 40 in Richtung des Piloten abgestrahlt wird. Es ist weiterhin möglich, unerwünschten Lichteinfall zu reduzieren, indem für die Verglasung des Cockpits gefärbtes Glas verwendet wird, welches Licht derjenigen Wellenlänge ausfiltert, auf welche das holographische Bauteil anspricht. Alternativ dazu können über dem Anzeigeschirm holographische Filter angeordnet werden.

Die holographischen Schichten 24 und 40 sind bevorzugt an der Oberfläche der Platte 22 bzw. 41 angeordnet.

Die Platten 22 bzw. 41 werden an einer Fläche des Blocks 20 bzw. 43 in der vorbeschriebenen Weise befestigt. Die holographischen Schichten können jedoch alternativ direkt an einer Oberfläche des Glasblocks durch Beschichten mit einer holographischen Emulsion gebildet werden, wobei die Emulsionsschicht in der vorbeschriebenen Weise belichtet, entwickelt und fixiert wird. Diese alternative Ausführungsform vermeidet die Notwendigkeit einer zusätzlichen Glasplatte, jedoch bringt die Verwendung einer zusätzlichen Glasplatte den Vorteil, daß die holographische Schicht keinem Abrieb und der Atmosphäre ausgesetzt ist, wobei Atmosphäreneinflüsse die optische Wirksamkeit des Bauteiles nachteilig beeinflussen können.

Die Blocks 20 und 43 und die Platten 22 und 41 müssen nicht notwendigerweise aus Glas bestehen, d. h. sie können auch aus anderen Materialien bestehen, welche die geforderten optischen Eigenschaften aufweisen. Es kann auch wünschenswert sein, daß das optische Bauteil eine gekrümmte Vorder- oder Rückfläche aufweist, um die im Inneren reflektierten und die austretenden Strahlen zu modifizieren. Die untere, zwischen der vorderen und rückseitigen Fläche verlaufende Fläche 4 braucht nicht in der zuvor beschriebenen Weise geneigt sein, obwohl das Licht dem Block 20 am wirksamsten zugeführt wird, wenn der Lichtstrahl 25 vom Anzeigeschirm 5 und einem rechten Winkel zur Fläche 4 auftrifft. Um eine kompaktere Ausführung des Geräts zu erhalten, kann es sich als wünschenswert erweisen, wenn der Lichtstrahl 25 vom Anzeigeschirm 5 auf die Fläche 4 auftrifft unter einem Winkel, der von der Senkrechten auf diese Fläche 4 abweicht. Es ist auch möglich, daß die holographischen Bauteile 24 bzw. 40 das Licht reflektieren bzw. abstrahlen unter einem Winkel, der zur Senkrechten auf die Vorder- oder Rückflächen abweicht. Das optische Bauteil 1 kann auch horizontal angeordnet sein, so daß das Blickfeld sich längs einer horizontalen Achse erstreckt.

Obwohl das Head-up-display-System anhand einer

Fluganzeige beschrieben wurde, ist ihre Anwendung
hierauf nicht beschränkt. Die rückseitige Fläche des op-
tischen Bauteils 1 kann bei bestimmten Anwendungsfäl-
len auch vollständig lichtundurchlässig sein. Die Vor-
richtung muß auch nicht notwendigerweise mit einer 5
Kathodenstrahlanzeige betrieben werden. Hierzu kön-
nen auch andere Anzeigen verwendet werden.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 3.

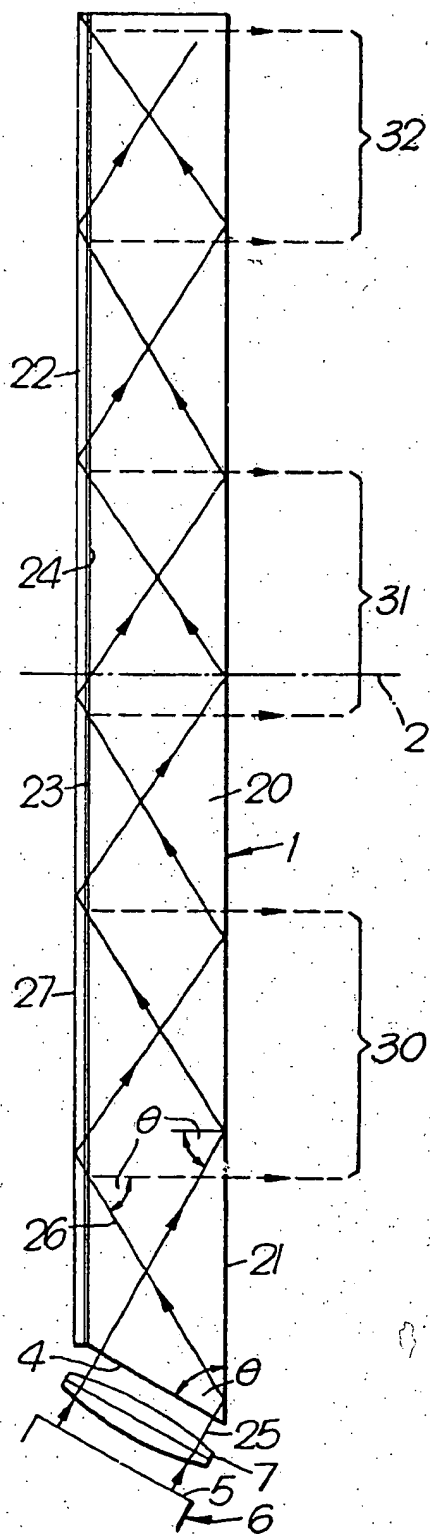


Fig. 4.

